

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001133652
PUBLICATION DATE : 18-05-01

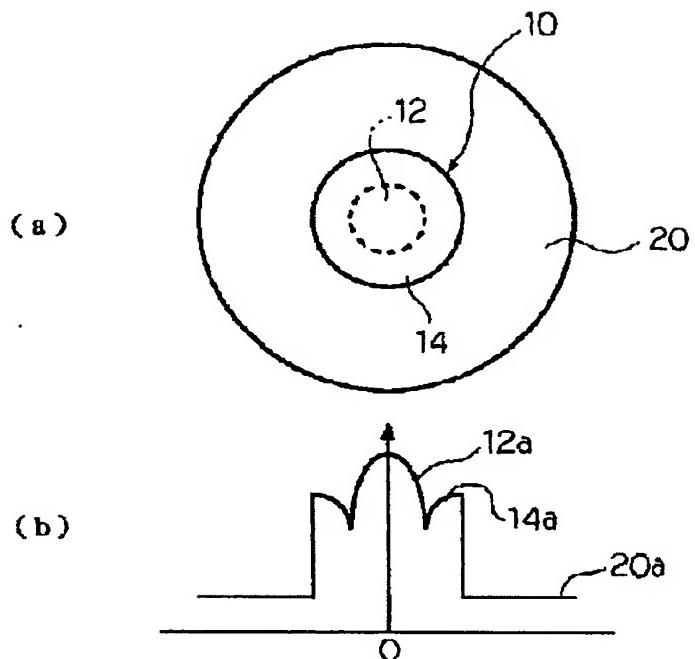
APPLICATION DATE : 09-11-99
APPLICATION NUMBER : 11318388

APPLICANT : HITACHI CABLE LTD;

INVENTOR : TAKEYAMA SHIGEJI;

INT.CL. : G02B 6/18 G02B 6/00

TITLE : LEAKAGE OPTICAL FIBER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a leakage optical fiber, which light is efficiently made incident on an emitted from through the surface by facilitating leakage of light, which is made incident on the optical fiber, from the optical fiber through the surface of the optical fiber for a long distance and facilitating incidence of external light on the optical fiber through the surface.

SOLUTION: This optical fiber has a cladding 20, of which the refractive index is lower than that of a core 10, on the outer periphery of the core 10, and the core 10 is formed of an inside center core 12 and an outside second core 14, and the second core 14 is so formed that a refractive index distribution 14a in the diametrical direction increases parabolically toward the outer peripheral surface.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-133652

(P2001-133652A)

(43)公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 2 B 6/18
6/00

識別記号
3 2 6

F I
G 0 2 B 6/18
6/00

テマコト^{*}(参考)
2 H 0 3 8
3 2 6
2 H 0 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L. (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-318388
(22)出願日 平成11年11月9日(1999.11.9.)

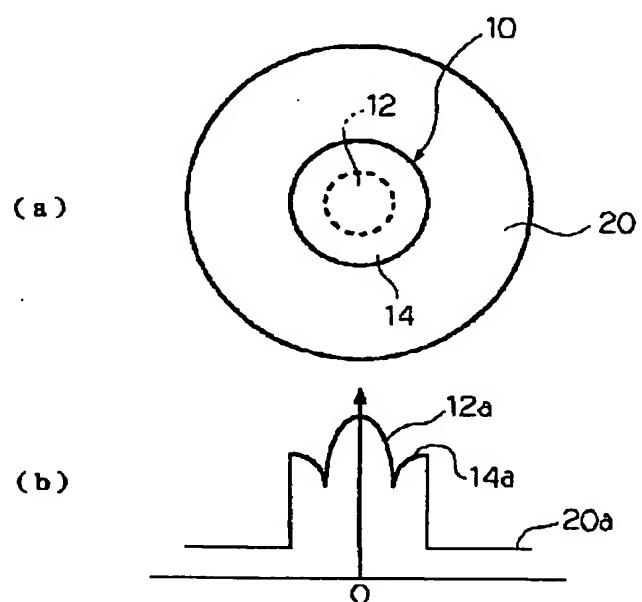
(71)出願人 000005120
日立電線株式会社
東京都千代田区大手町一丁目6番1号
(72)発明者 竹山 茂治
茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立
電線株式会社日高工場内
(74)代理人 100068021
弁理士 鶴谷 信雄
F ターム(参考) 2H038 AA54 BA01 BA42
2H050 AB05X AC24 AC28 AC83

(54)【発明の名称】漏洩光ファイバ

(57)【要約】

【課題】光ファイバに入射された光が長距離に亘り光
ファイバ表面から漏洩しやすく、且つ外部の光が光ファ
イバ表面から入射されやすくなることにより、表面から
効率良く光を入射出射できる漏洩光ファイバを提供す
る。

【解決手段】コア10の外周にそのコア10より屈折
率の小さなクラッド20を有する光ファイバにおいて、
上記コア10を内側のセンターコア12と外側のセカン
ドコア14とで形成すると共に上記セカンドコア14
を、その径方向の屈折率分布14aが外周面へ向けて放
物線状に大きくなるように形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアの外周に該コアより屈折率の小さなクラッドを有する光ファイバにおいて、上記コアは内側のセンターコアと外側のセカンドコアとで形成され正在と共に上記セカンドコアの径方向の屈折率分布が、外周面へ向けて放物線状に大きくなるように形成されていることを特徴とする漏洩光ファイバ。

【請求項2】 上記コアの屈折率は長手方向に0.06%/km以上の変動率で減少しているか、或いは増加している請求項1に記載の漏洩光ファイバ。

【請求項3】 上記コアの径は長手方向に3%/km以上の変動率で減少しているか、或いは増加している請求項1に記載の漏洩光ファイバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバに係り、特に光ファイバの表面から光を入射出射しやすくした漏洩光ファイバに関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ファイバは、コアを伝搬する光が外へ漏れにくくなるように、コアの外周にそのコアより屈折率の小さなクラッドが形成されている。

【0003】この特性を利用して、従来の光ファイバは、通信用、計測用、装飾用など様々な用途で用いられており、さらに照明用にも用いられることが検討されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の光ファイバを照明用として用いる場合には、コア屈折率が高く且つ長手方向に安定に形成されているので、コアを伝搬する光が外へ漏洩しづらく、光ファイバの一端から入射された光は、そのほとんどが他端からしか出射されず、発光効率が悪かった。

【0005】さらに、光ファイバに光を入射出射できる面が端面のみなので、光ファイバ内に光を導入するに際しても効率が悪かった。

【0006】そこで、本発明の目的は、光ファイバに入射された光が長距離に亘り光ファイバ表面から漏洩しやすく、且つ外部の光が光ファイバ表面から入射されやすくなることにより、表面から効率良く光を入射出射できる漏洩光ファイバを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには請求項1の発明は、コアの外周にそのコアより屈折率の小さなクラッドを有する光ファイバにおいて、上記コアは内側のセンターコアと外側のセカンドコアとで形成されていると共に上記セカンドコアの径方向の屈折率分布が、外周面へ向けて放物線状に大きくなるように形成されているものである。

【0008】請求項2の発明は、上記コアの屈折率は長

手方向に0.06%/km以上の変動率で減少しているか、或いは増加しているものである。

【0009】請求項3の発明は、上記コアの径は長手方向に3%/km以上の変動率で減少しているか、或いは増加しているものである。

【0010】すなわち、本発明の要点は、コア外周面の屈折率を徐々に大きくして、コア外周面側を通る高次モードの光がクラッド側に向けて放射されるようにしたことにある。

【0011】また、コアの屈折率を長手方向に徐々に縮小させて、高次モードの光から徐々にクラッドへ漏洩しやすくなるようにした。

【0012】また、コア径を長手方向に徐々に縮小させて、高次モードの光から徐々にクラッドへ漏洩しやすくなるようにした。

【0013】上記構成によれば、大径側の端面から入射された光は、小径側の端面向かって、高次モードの光から徐々にクラッドへ光が漏洩する。また、小径側に照射した光は、その表面からクラッドを通してコア内に入射し、大径側の端面から出射する。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好適一実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0015】図1(a)に本発明にかかる漏洩光ファイバの正断面図を、図1(b)にその屈折率分布図を示す。

【0016】図1(a)に示すように、漏洩光ファイバは、 GeO_2 ドープ SiO_2 からなるコア10と、そのコア10外周に設けられ、コア10よりも屈折率が小さなクラッド20とから構成されている。

【0017】この漏洩光ファイバのコア10にあっては、低次モードの光が伝搬する内側のセンターコア12と高次モードの光が伝搬する外側のセカンドコア14との2層に形成されており、屈折率分布が、図1(b)に示すように、センターコアの屈折率形状12aは中心からセカンドコアとの境界面に向かって放物線状に小さく形成されており、さらにセカンドコアの屈折率形状14aはその境界面からクラッドとの境界面に向かって放物線状に徐々に大きくなるように形成されている。また、クラッドの屈折率形状20aは低い値で一定である。

【0018】さらに、図示されていないが、コア10の屈折率は、長手方向に0.06%/km以上の変動率で減少しており、さらに、コア10の径は、長手方向に3%/km以上の変動率で減少している。

【0019】次に、この漏洩光ファイバの製造方法を説明する。

【0020】まず、G I (グレーデッド)型光ファイバのコアと同じ屈折率分布を有するセンターコア12用ガラスロッド (GeO_2 ドープ SiO_2) をVAD (Vapo

ur phase Axial Deposition) 法等により作製する。【0021】そして、そのセンターコア12用ガラスロッドの外側に、外付CVD (Chemical Vapour Deposition) 法により、 GeO_2 ドープ量を徐々に増やしながらセカンドコアガラスを堆積・焼結し、セカンドコア14を形成する。これらのコア12、14を作製する際には、上述したように屈折率が長手方向に0.06%/km以上の変動率で減少或いは増加するようにドープ量を調整する。

【0022】さらに、同様にしてこのコア10外周にクラッド20を堆積させて、母材を作製する。

【0023】そして、この母材を線引きする。この線引きの際には、上述したようにコア径が長手方向に3%/km以上の変動率で縮小或いは拡大するように張力をかけて引っ張る。

【0024】このように、 GeO_2 ドープ量を調整してコア10を作製し、さらに線引きの張力を調整することにより、漏洩光ファイバが製造される。

【0025】次に、作用を図2(a) (b) を用いて説明する。

【0026】図2(a)は任意のA-A線で切断した断面における屈折率分布図であり、図2(b)はその任意のA-A線断面から小径の方向に向かって伝搬する光の模式図である。

【0027】図2(a)に示す漏洩光ファイバのA-A線断面から入射された光は、図2(b)に示すように、小径側の端面に向かって、高次モードの光 l_1 から徐々に低次側の光 l_2 、 l_3 をクラッドを通して外へ漏洩する。

【0028】また、図示していないが、この漏洩光ファイバの小径側から光を照射した際には、ファイバ表面からクラッドを通してコア内に光が入射し、大径側の端面から出射する。

【0029】以上説明したように、本発明によれば、光ファイバに入射された光が長距離に亘り光ファイバ表面から漏洩しやすく、且つ外部の光が光ファイバ表面から入射されやすくなっているので、光ファイバの新たな用途を提供できる。

【0030】具体的には、本発明を暗い場所に貼設し、光ファイバ端面から着色光、例えばヘリウムネオンの赤いレーザを入射させて赤く発光する光ファイバを誘導灯用又は装飾用として利用できる。

【0031】また、本発明を光信号の届かない場所へ張り、光ファイバを通して光信号を放散させるライトガイドとしても利用できる。

【0032】さらに、本発明によれば、発信された光信号を受信し、その受信した光信号を目的の装置まで伝搬することもできる。

【0033】また、従来の光ファイバを分岐導波路に接続し、その分岐光の一端(又は複数端)に本発明の漏洩

光ファイバを接続すると長距離に亘り利用可能となる。

【0034】次に、本実施の形態の変形例を図3を用いて説明する。

【0035】図3に変形例の屈折率分布図を示す。

【0036】図3に示すように、この漏洩光ファイバは、基本的な構成は上述した実施の形態と同様であるが、コアの径方向の屈折率分布が異なって形成されている。

【0037】すなわち、この漏洩光ファイバは、コアの屈折率分布が、図3に示すように、センターコアの屈折率形状32aは中心Oからセカンドコアとの境界面に向かって一定に形成されており、さらにセカンドコアの屈折率形状34aはその境界面からクラッドとの境界面に向かって放物線状に徐々に大きくなるように形成されている。また、クラッドの屈折率形状40aは低い値で一定である。

【0038】このように構成することにより、センターコアのドープ量を調整する工程がなくなり、本実施の形態よりも、製造が容易になるが漏洩する光が減少する。

【0039】尚、本実施の形態では、長手方向に縮径されかつ屈折率が減少する例で説明したが、長手方向に屈折率が一定であるか、或いは長手方向に径が一定となるように形成しても良いことは勿論であり、また、本発明のコアの断面形状は、非円型コアに形成しても良いことは言うまでもない。

【0040】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、光ファイバに入射された光が長距離に亘り光ファイバ表面から漏洩しやすく、且つ外部の光が光ファイバ表面から入射されやすくなる。

【0041】また、本発明は、暗い場所での目印(誘導灯の代り)、装飾用として使用する場合には、長尺で使用できる。

【0042】さらに、本発明は、通信用として利用する場合には、光ファイバ表面からの光信号の入射出射が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の正断面図、(b)は本発明の径方向の屈折率分布図である。

【図2】(a)は本発明の径方向の屈折率分布図であり、(b)は本発明にかかる漏洩光ファイバ中を伝搬する光がセカンドコアを通して漏洩する状態を示した図である。

【図3】本実施の形態の変形例の屈折率分布図である。

【符号の説明】

10 コア

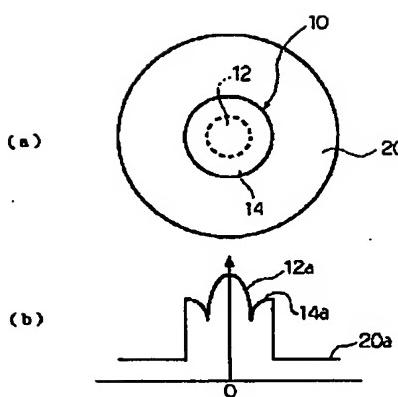
12 センターコア

14 セカンドコア

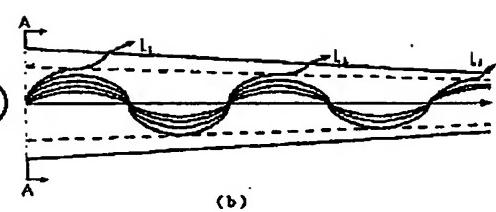
14b セカンドコア屈折率形状

20 クラッド

【図1】



【図2】



【図3】

